

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-216650

(P2001-216650A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int.Cl.⁷G 1 1 B 7/0045
7/26

識別記号

F I

G 1 1 B 7/0045
7/26

テ-マ-ト*(参考)

Z 5 D 0 9 0
5 D 1 2 1

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-24790(P2000-24790)

(22) 出願日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 川崎 哲司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

Fターム(参考) 5D090 BB01 CC01 CC14 DD03 DD05

EE01 FF11 GG03 HH01

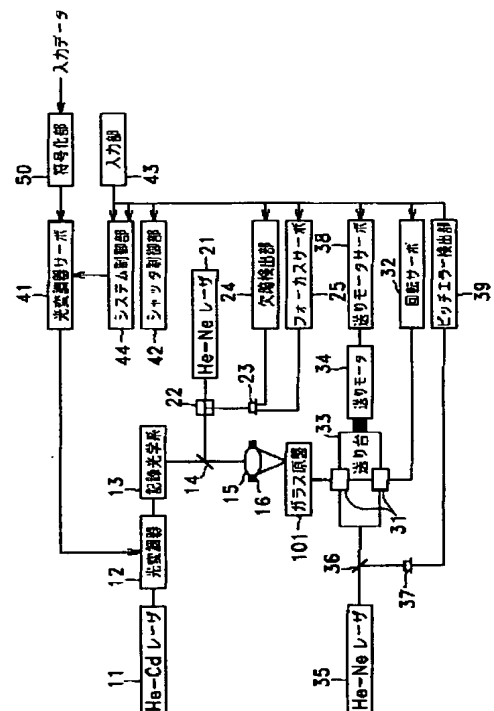
5D121 BB01 BB21 BB28 BB33

(54) 【発明の名称】 記録方法、ディスク製造装置及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 制御情報の読み出しを容易にする。

【解決手段】 信号が記録されるプリグループが形成された光ディスクを複製するためのディスク原盤を製造するカッティング装置において、He-Cdレーザ11から出た光を、符号化部50にてスペクトラム拡散された入力データに応じて光変調器12で強度変調し、ガラス原盤101の表面に形成されたフォト・レジストに集光して、プリグループのための潜像を形成する際に、プリグループに沿ってウォブリングによりスペクトラム拡散された制御情報を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 信号が記録される記録トラックが形成されたディスク状の記録媒体を製造するためのディスク原盤に上記記録トラックを形成する記録方法において、上記記録トラックに沿ってウォブリングにより制御情報を記録する記録工程を有し、

上記記録工程は、制御情報をスペクトラム拡散により記録することを特徴とする記録方法。

【請求項2】 上記記録トラックとは、案内溝であることを特徴とする請求項1記載の記録方法。

【請求項3】 上記制御情報は、アドレス情報及び／又はクロック情報であることを特徴とする請求項1記載の記録方法

【請求項4】 上記クロック情報は、記録媒体を記録トラックに沿って定線速度で回転させる基準信号であることを特徴とする請求項3記載の記録方法。

【請求項5】 上記制御情報はアドレス情報であり、上記記録工程は、記録トラックに沿ってウォブリングによりクロック情報を記録することを特徴とする請求項1記載の記録方法

【請求項6】 上記記録工程は、上記制御情報の同期信号を記録トラックに沿って記録することを特徴とする請求項1記載の記録方法。

【請求項7】 上記同期信号は、ウォブリング又はランド・ブリットによって記録されることを特徴とする請求項6記載の記録方法。

【請求項8】 信号が記録される案内溝が形成されたディスク状の記録媒体を複製するためのディスク原盤を製造するディスク製造装置において、ディスク原盤の表面に案内溝を形成する案内溝形成手段を有し、

上記案内溝形成手段は、案内溝に沿ってウォブリングによりスペクトラム拡散された制御情報を記録することを特徴とするディスク製造装置。

【請求項9】 上記制御情報は、アドレス情報及び／又はクロック情報であることを特徴とする請求項8記載のディスク製造装置。

【請求項10】 記録トラックに沿って信号を記録されるディスク状の記録媒体において、記録トラックに沿ってウォブリングによりスペクトラム拡散された制御情報が記録されたことを特徴とする記録媒体。

【請求項11】 上記制御情報は、アドレス情報及び／又はクロック情報であることを特徴とする請求項10記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク状の記録媒体に信号を記録する記録方法、ディスク状の記録媒体を複製するディスク原盤を製造するディスク製造装置、

及び信号を記録されるディスク状の記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、1回だけ書き込み可能であり、書き込み後はいわゆるCDに対応するCDプレーヤで再生することができる光ディスクとして、いわゆるCD-R (recordable) が提供されている。

【0003】いわゆるCD-R201は、図9に断面を示すように、ポリカーボネート基盤の透過層201a、スピンコートされた有機色素の記録層201b、金蒸着した反射膜201c、及び紫外線(UV)硬化樹脂の保護膜201dからなる。

【0004】図10に示すように、未記録のいわゆるCD-R201にはピットはなく、予め形成された案内溝のブリグリーブ(pregroove)202のみがある。記録時や再生時には、このブリグリーブ202を使ってトラッキングサーボが掛けられる。

【0005】ブリグリーブ202はわずかに蛇行(wobble: ウォブル)し、かつこのウォブリング(wobbling)はFM変調されている。このウォブリングを復調すれば、光ディスク上の絶対番地を示す時間情報が得られる。この時間情報は、ATIP (absolute time in pregroove) と呼ばれ、いわゆるCDのサブコード(subcode) Qチャネルに相当する。これはスピンドルサーボや記録場所の管理等に用いられる。

【0006】いわゆるCD-R201への記録は、このブリグリーブ202を利用して、トラッキングとスピンドルとについてサーボで制御しながら、データの“1”、“0”に応じて、照射するレーザ出力の強弱を制御することによって行われる。

【0007】未記録のいわゆるCD-R201は、全面にわたって65%~70%程度のほぼ一様な高い反射率を持っている。強いレーザ出力が照射された部分はその熱によってブリグリーブ202内の記録層201bの光学的性質が変化し反射率の低いいわゆるCDのピットと同等の部分になる。一方、レーザの照射が弱かった部分の記録層201bは変化せずに高い反射率を有するランドとして残る。したがって、従来のいわゆるCDと同様のデータに応じたピットとランドの列が形成される。

【0008】これは、CDのような物理的ピットができるわけではなく、光学的にこれと等価な変化、すなわち基盤の形状変化や屈折率、吸収の変化が起きることによる。

【0009】このように記録されたいわゆるCD-R201を従来のいわゆるCDプレーヤやいわゆるCD-ROMドライブ等で再生すると、記録前と光学的性質があまり変わらないブリグリーブ202は読み出しにはほとんど影響を与えず、形成されたピット列が支配的になるので、従来のいわゆるCDと同様にピットを再生することができる。

【0010】いわゆるCDは、管理された工場で大掛か

りなマスタリング工程を経てスタンプされているのに対して、いわゆるCD-R201は低価格ないわゆるCD-R記録装置によって直接書き込みを行い、いわゆるCDと同等の品質のディスクを作成することが可能である。

【0011】いわゆるCD-R201のレイアウトは、図11に示すように、従来のいわゆるCDのリードインエリアの内側にパワー較正領域(power calibration area:PCA)、プログラム記憶領域(program memory area:PMA)と呼ばれる特別の領域を持っている。

【0012】すなわち、図11のAに示すいわゆるCDは、ディスクの内周から外周の順に、クランピングエリアa、リードインエリアb、プログラムエリアc及びリードアウトエリアdが形成されている。これに対して、図11のBに示すいわゆるCD-R201においては、いわゆるCDのリードインエリアbの内周側にさらにPCM、PMAの領域をe有している。なお、図中にはディスクの中心線fが示されている。

【0013】これらの領域は、いわゆるCD-Rドライブによってのみ使用される。一般のいわゆるCD-ROMドライブは、この領域をアクセスすることができない。

【0014】PCAは、記録に必要なレーザ出力を決めるために使用する領域である。いわゆるCD-Rの場合は、レーザの熱によってピットを形成するので、記録時のレーザ出力によって出来上がったディスクの品質が大きく左右される。このため、正規の記録に先立って最適なレーザ出力を精密に求めなければならない。そこで、いわゆるCD-RドライブはPCAの領域にレーザの出力を変えながらダミーのデータを書き、その後その部分を再生してピットのでき具合を調べることによって最適な記録状態となるレーザ出力を求める。

【0015】PMAは記録途中の暫定的なTOC(table of contents)情報を控えておく領域である。この領域は、追記機能を持ったいわゆるCD-Rドライブで使用される。いわゆるCDのTOCには、ディスクの目次情報が入っている。このTOCを記録するためには、記録する前にディスクの全録画内容が確定していなければならない。ところが、追加記録ができるいわゆるCD-Rの場合は、記録を追加しつつある段階ではディスクの全内容は確定していないのでTOCを書くことができない。そこで記録を追加しつつある段階ではPMAに記録途中のディスクの情報をメモしておいて、これ以上記録を追加しないと決めたところでPMAにメモしておいたディスクの情報をTOCにコピーする。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ところで、CD-R201等の記録用のディスクでは、プリグループのウォブリングにより、記録用のアドレス、ディスクの回転制御用のクロック信号等の制御情報がディスク作成時に埋め

込まれている。図10に示したように、CD-R201のプリグループ202はごくわずかにウォブリングが形成され、ATIPと呼ばれる記録時のアドレスがブランクディスクの位置情報として用いられている。

【0017】このウォブリングは記録した信号に影響を与えないように微妙になっているが、記録した信号や記録中の信号、あるいは隣接トラックの記録信号からのクロストークにより読み出しが非常に難しくなる。また、このクロストークはディスクのトラックピッチが小さくなるとさらに大きくなるので、ウォブリングによる信号はさらに読み出しにくくなり、このことが、記録型のディスクの容量の増加を妨げている。

【0018】本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、読み出しの容易なウォブリングを与える記録方法、読み出しの容易なウォブリングを有するディスクを複製するためのディスク原盤を製造するディスク製造装置、及び読み出しの容易なウォブリングが形成された記録媒体を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明に係る記録方法は、信号が記録される記録トラックが形成されたディスク状の記録媒体を製造するためのディスク原盤に上記記録トラックを形成する記録方法において、上記記録トラックに沿ってウォブリングにより制御情報を記録する記録工程を有し、上記記録工程は、制御情報をスペクトラム拡散により記録するものである。

【0020】本発明に係るディスク製造装置は、信号が記録される案内溝が形成されたディスク状の記録媒体を複製するためのディスク原盤を製造するディスク製造装置において、ディスク原盤の表面に案内溝を形成する案内溝形成手段を有し、上記案内溝形成手段は、案内溝に沿ってウォブリングによりスペクトラム拡散された制御情報を記録するものである。

【0021】本発明に係る記録媒体は、記録トラックに沿って信号を記録されるディスク状の記録媒体において、記録トラックに沿ってウォブリングによりスペクトラム拡散された制御情報が記録されたものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0023】まず、光ディスクの原盤カッティングを行うカッティング装置について説明する。

【0024】カッティング装置において、ディスクの原盤カッティングは、フォト・レジストを塗布したガラス原盤上にレーザ光を絞込み、信号を潜像の形で記録することによって行われる。カッティング装置は、信号の記録と同時に、制御信号をプリグループとして記録する。

【0025】信号が記録されたガラス原盤は、アルカリ

液で現像処理することにより、露光された部分が除去されレジスト表面に凹凸レリーフが形成される。

【0026】カッティング装置は、図1に示すように、He-Cdレーザ11と、He-Cdレーザ11にて発した光を変調する光変調器12と、光変調器12からの光をガラス原盤101への記録のための処理を施す記録光学系13とを有している。

【0027】精度の高いカッティングを行うためには、使用するレーザ波長はできるだけ短いほうが好ましいが、レジストの感度と使用できるレーザ出力の点でHe-Cdレーザ11が用いられる。

【0028】He-Cdレーザ11を出たレーザ光は、光変調器12で強度変調され、記録光学系13でレーザ光が集光レンズ15の入射瞳いっぱいになるように拡大される。

【0029】光変調器12には、電気光学効果を用いた電気光学(electro optical; EO)変調器と、音響光学効果を用いた音響光学(acoustic optical; AO)変調器がある。

【0030】カッティング装置は、第1のハーフミラー14と、第1のハーフミラー14を透過して入射した光をガラス原盤101に集光させる集光レンズ15と、集光レンズ15を光軸方向に駆動するボイスコイル16とを有している。

【0031】第1のハーフミラー14は、記録光学系13とビームスプリッタ22から入射するレーザ光を合成すると共に、集光レンズ15から入射するレーザ光を記録光学系13とビームスプリッタ22に分離する。

【0032】集光レンズ15は、第1のハーフミラー14から出た光をガラス原盤101上に集光する。集光レンズ15には、乾燥系で得られる限界NA=1に近いレンズが用いられる。

【0033】ガラス原盤101の表面に形成されたフォト・レジストは、集光レンズ15により集光された照射されたレーザにより潜像が形成される。後述するように、フォト・レジストにおいて潜像が形成された露光部の間の部分はブリググループとなる。

【0034】本実施の形態では、ガラス原盤101には、ブリググループに形成されたウォブリングにより、制御情報が記録される。

【0035】このウォブリングは、いわゆるCD-R、あるいはいわゆるMDなどの記録可能な光ディスクにおいて、データを記録するブリググループがわずかに蛇行することにより形成されているものである。

【0036】そして、このブリググループのウォブリングにより、ディスク内のアドレス、ディスクの回転制御のための情報が記録されていて、この情報から位置を決めてデータの記録が行われる。

【0037】例えば、いわゆるCD-Rではブリググループは標準速での回転時で22.05kHzをキャリアと

して±1kHzでFM変調されて、ブリググループがウォブリングされることにより、いわゆるATIP(absolute time in pregroove)データが記録されている。

【0038】ATIPデータは、キャリア周波数によるモータ制御情報、キャリア周波数の変調による時間符号(time-code)情報を与える。時間符号情報は、ディスクにわたってほぼ単調に増加する。

【0039】すなわち、ATIPデータは、トラックの半径方向のウォブルとして、22.05kHzを搬送周波数としたFM変調により記録される。デジタル変調方式はバイフェーズ(biphase)マークであり、バイフェーズ違反を同期としている。データのビットレートは3150ビット(bits)/秒(sec)であり、フレーム長は42ビット、フレーム周波数は75Hzである。

【0040】ATIPデータは、図2に示すようなフォーマットのフレームから構成される。すなわち、ATIPフレームは、4ビットの同期(sync)、8ビットの分(minutes)、8ビットの秒(seconds)、8ビットのフレーム(frames)、14ビットのCRC(cyclic redundancy check)剰余(remainder)との42ビットからなる。

【0041】ATIPデータは、図3に示す符号化器60によって符号化される。この符号化器60は、44.1kHzのクロックを発生する信号源61と、信号源61の44.1kHzのクロックを2分周して22.05kHzのキャリアとする第1の分周部62と、信号源61の44.1kHzのクロックを7分周して6300Hzのバイフェーズクロックとする第2の分周部63とを有している。

【0042】また、符号化器60は、第2の分周部63からのバイフェーズクロックに基づいて入力されるATIPデータをバイフェーズ変調するバイフェーズ変調部64と、第1の分周部62からのキャリアに基づいてバイフェーズ変調部64からのバイフェーズ信号をFM(frequency modulation)変調してディスクへの記録系統に出力するFM変調部65とを有している。

【0043】CD-Rにウォブリングにより記録された情報は、プッシュ・プル信号として読み出すことができる。

【0044】読み出した信号のFM変調を復調すると、クロックが6.3kHzのバイフェーズ信号となり、これを復調すると42ビットでひとまとまりの信号が1/75秒毎に得られる。

【0045】6.3kHzのクロックを用いてディスクはCLV(constant line velocity: 定線速度)に制御され、1/75秒毎の信号はディスク内のアドレスであり、このアドレスをもとにシーク、データの記録が行われる。

【0046】ブリググループのウォブリングの量は、記録した信号への影響を小さくするためにトラックピッチに

対してせいぜい2%程度と非常に小さくなっている。

【0047】ウォブリングの信号はプッシュ・プルで得られるので、そのトラック自身の記録信号のクロストークはプッシュ・プル計算時に相殺される。また、記録信号とウォブリングの信号の周波数はかなり離れているが、実際にはやはりクロストークが大きな問題になっている。

【0048】ディスク容量の増大をねらって、レーザのスポット径が同じまま、トラック・ピッチを狭めると、さらにクロストークが大きくなる。このプリグループのウォブリングによる情報の読み出しにくさは、ディスクの高密度化の障害になっている。

【0049】本実施の形態においても、このような符号化器60により符号化したATIP情報を用いることができる。この符号化器60は、例えばカッティング装置の符号化部50に備えられる。

【0050】本実施の形態では、スペクトラム拡散技術を用いて符号化された信号をウォブリングにより記録する。スペクトラム拡散とは、情報を送るために必要な最小量よりも広いバンド幅を信号が占めるような伝送方式である。バンド幅はデータとは独立な符号化によって拡張され、受信器ではバンド幅を縮小した後でデータを復元するために符号化と同期した受信が用いられる。

【0051】スペクトラム拡散は、電波妨害がある中での通信を行う軍事技術として1950年代に開発された。スペクトラム拡散は、信号に対する干渉を抑制し、信号のエネルギー密度を低減し、送信器と受信器の間の距離や時間遅延を測定することができるという特性を有している。

【0052】すなわち、スペクトラム拡散によると、信号のバンド幅を符号化により広帯域に拡張するので、伝送中のノイズ、干渉、妨害などは復調時に広帯域の低いレベルに拡散されることにより低減される。

【0053】また、スペクトラム拡散によると、信号を広帯域に拡張するので周波数当たりのエネルギー密度を低減することができ、送信機と受信機の同期通信を利用して距離や時間遅延を測定することができる。

【0054】最近では、スペクトラム拡散は、符号化に基づいた分割を利用して共通の帯域を多数のユーザが共用するCDMA (code division multiple access: 符号分割多元接続) 方式の携帯電話にも応用されている。

【0055】本実施の形態では、プリグループのウォブリングで記録する低い周波数の情報をスペクトラム拡散で広帯域の信号に変換して、これまでのウォブリングとは異なり、記録信号の周波数に近いところまで広がった広い帯域でプリグループをウォブルさせる。

【0056】本実施の形態においては、スペクトラム拡散技術により広帯域に拡張した信号をウォブリングにより記録している。記録信号へのクロストーク、記録信号からのクロストークは帯域が重なるので大きくなる

が、上述したようなスペクトラム拡散技術の性質により、ウォブリングの信号の読み出し時には記録信号からのクロストークを効果的に排除できるので、これまでよりもウォブルの量を小さくすることができて、記録信号へのクロストークも小さくできる。

【0057】例えば、いわゆるCD-Rへの適用を考えると、6.3kHzのバイフェーズ変調された信号を1000倍のゲインで拡散してやり、6.3MHzの帯域でプリグループをウォブルさせて記録することができ

る。【0058】現在、いわゆるCD-Rのドライブでは定線速度 (constant line velocity; CLV) の制御は、6.3kHzのバイフェーズ信号のクロックに基づいて行っている。

【0059】したがって、このような信号処理を行うと書き込みのためのアドレス信号と、ディスクのCLVの回転制御のための信号の両方をスペクトラム拡散で記録する形になる。

【0060】ウォブリングによる情報は変調してアドレス情報を埋め込むのではなく、単一周波数でCLVのためのクロックだけに用いるのであれば、読み取りが多少は容易であることがわかっている。

【0061】この場合には、この回転制御のための情報だけは単一周波数でウォブルされたプリグループで記録し、アドレス情報のみをスペクトラム拡散によるウォブリングで記録する方法も考えられる。

【0062】また、スペクトラム拡散信号の復調には復調用の擬似ランダム信号が拡散信号に対して同期を取る必要がある。この同期を取り易くするために、同期用のクロック・ビットを設ける方法も考えられる。

【0063】図4のAに示すように、同期用のクロックビットには、グループ (groove) 71間のランド (land) 72に形成されたランドプリビット (land pre-pit) 75を利用することができる。ランドプリビット75は、いわゆるDVD-Rで用いられている。

【0064】図中においては、レーザ光を集光した集光スポット74により、グループ71に沿ってビット73を形成することにより、信号が記録されている。

【0065】また、図4のBに示すように、同期用のクロックビットには、急峻に立ち上がる高速の1周期の短波長なウォブリングであるファインクロックマーク (fine clock mark) 76を利用することができる。ファインクロックマーク76は、いわゆるDVD+RWで用いられている。

【0066】これらランドプリビット75やファインクロックマーク76を用いると、狭いトラックピッチにおいてもクロックビットを確実に検出することができる。

【0067】図1において、ボイスコイル16は、集光レンズ15を光軸方向に移動させる。

【0068】カッティング装置は、第1のHe-Neレ

ーザ21と、ビームスプリッタ22と、ビームスプリッタ22からの光を検出する第1の光検出部23とを有している。

【0069】第1のHe-Neレーザ21を出たレーザ光は、ビームスプリッタ22、第1のハーフミラー14及び集光レンズ15を介してガラス原盤101に斜めに入射される。ビームスプリッタ22は、集光レンズ14及び第1のハーフミラー14を介して得られる第1のHe-Neレーザ21のガラス原盤101からの戻り光を、第1の光検出部23に分離する。

【0070】第1の光検出部23は、ガラス原盤101の焦点方向の変動を、ガラス原盤101からの戻り光の位置変化によって検出する。

【0071】カッティング装置は、第1のフォトダイオード23にて検出された光量に基づいてガラス原盤101の欠陥を検出する欠陥検出部24と、戻り光の位置に基づいて集光レンズ16を光軸方向に駆動制御するフォーカスサーボ25とを有している。

【0072】欠陥検出部24は、第1の光検出部23によって検出されたガラス原盤101からの戻り光の光量に基づいて、ガラス原盤101上に存在する欠陥を検出する。

【0073】フォーカスサーボ25は、第1の光検出部23によって検出されたガラス原盤101の焦点方向の変動に基づいて、集光レンズ15とガラス原盤101との距離が一定に保たれるようにボイスコイル16を制御する。

【0074】カッティング装置は、ガラス原盤101を回転駆動するスピンドルモータ31と、スピンドルモータ31の回転を制御する回転サーボ32と、ガラス原盤101を径方向に移動可能に支持する送り台33と、送り台33を移動させる送りモータ34とを有している。

【0075】スピンドルモータ31は、ガラス原盤101を所定速度で回転駆動するものであり、例えばDCブラシレスモータを使用することができる。

【0076】回転サーボ32は、ガラス原盤101の回転が例えばCAVになるようにスピンドルモータ31を制御する。

【0077】送り台33によって支持されたガラス原盤101は、ガラス原盤101上の信号記録位置に応じて、送りモータ34によって径方向に移動される。なお、ガラス原盤101の位置を固定し、ガラス原盤101上の信号記録位置に応じて、記録光学系13や集光レンズ15等が移動されるようにカッティング装置を構成することもできる。

【0078】カッティング装置は、第2のHe-Neレーザ35と、第2のハーフミラー36と、第2のハーフミラー36にて反射された第2のHe-Neレーザ35からのレーザ光の光量を検出する第2のフォトダイオード37と、第2のフォトダイオード37にて検出された

光量に基づいてピッチエラーを検出するピッチエラー検出部39とを有している。

【0079】送り台33のガラス原盤101の径方向への変動は、第2の光検出部37において、第2のHe-Neレーザ35のレーザ光と、このレーザ光の送り台33からの戻り光の干渉によって検出される。これらの光は、第2のハーフミラー36によって合成される。

【0080】ピッチエラー検出部39は、第2の光検出部37において検出された送り台33の位置の変動に基づいて、ガラス原盤101上の信号記録位置についてのピッチエラーを検出する。

【0081】カッティング装置は、光変調器12におけるレーザ光の変調を制御する光変調器サーボ41と、シャッタを制御するシャッタ制御部42と、ユーザの操作を入力される入力部43と、このカッティング装置の全体を制御するシステム制御部44とを有している。

【0082】光変調器サーボ41は、光変調器12において所定の変調が行われるように信号のレベルを制御する。例えば、EO変調器については、温度の変化によって動作点が変わるので、温度サーボが掛けられる。

【0083】シャッタ制御部42は、レーザ光に対してシャッタ操作を行う、図示しないシャッタを制御する。

【0084】入力部43は、例えばキーボードが用いられ、ユーザによりこの装置への入力が行なわれる。

【0085】システム制御部44は、例えばCPU、ROM、RAM等を備えてなるマイクロコントローラから構成され、この装置の各部を制御する。

【0086】カッティング装置は、入力データをスペクトラム拡散により符号化する符号化部50を有している。

【0087】符号化部50においては、スペクトラム拡散技術を用いて、伝送したいベースバンドの信号を位相、又は周波数変調する際に、広帯域の擬似ランダム信号を掛け合わせて変調し変調する。スペクトラム拡散により変調された信号は、復調時には同じ擬似ランダム信号を掛け合わせて復調するものである。

【0088】符号化部50は、図5に示すように、入力データをチャンネル符号化するチャンネル符号化部51と、擬似ランダムパターンを発生する擬似ランダムパターン発生部53と、チャンネル符号化部51にて符号化されたチャンネルデータを擬似ランダムパターン発生部53にて発生された擬似ランダムパターンに基づいてスペクトラム拡散する変調部52とを有している。

【0089】変調部52における変調方式としては、例えば位相偏移キーイング (phase-shift keying; PSK) や周波数偏移変調 (frequency-shift keying; FSK) を用いることができる。本実施の形態では、送信信号と受信信号との位相コヒーレンスが送信信号の逆数に比べて比較的長い期間維持することができるのでPSKが好適である。

【0090】変調部52にてスペクトラム拡散されたチャネルデータは、この符号化部50からチャネル91に出力される。チャネルデータは、チャネル71を伝送する際に干渉を受ける。本実施の形態では、チャネルデータはディスクのプリグルーブによるウォブリングとして記録され、記録トラックのクロストークなどによる干渉を受ける。

【0091】このチャネルデータのバンド幅は入力データのレートと比較して非常に大きく、干渉を受け難くなっている。また、チャネルデータは、広いバンド幅に拡散されているので、低いパワーで送信することができる。すなわち、ウォブリングの振幅を小さくすることができる。

【0092】図5には、このカッティング装置にて符号化されてチャネル91に送られたスペクトラム拡散されたチャネルデータを復号する復号部80の構成も示されている。復号部80は、例えばこのカッティングマシンにより作成されたガラス原盤101を複製したディスクを再生する再生装置に備えられる。

【0093】復号部80は、擬ランダムパターンを発生する擬ランダムパターン発生部83と、擬ランダムパターン発生部83にて発生された擬ランダムパターンに基づいてチャネル91から送られたスペクトラム拡散されたチャネルデータを復調する復調部81と、復調部81にてスペクトラム拡散から復調されたチャネルデータを復号するチャネル復号部82とを有している。

【0094】符号化部50から送られたチャネルデータを復調部81にて復調するためには、擬ランダムパターン発生部83にて発生される擬ランダムパターンがチャネルパターンに含まれる擬ランダムパターンに同期していることが必要である。上述したように、チャネルデータの復調に先立って、単一周波数によるウォブリングや、ランドプリピットやファインクロックマークのようなクロックピットのタイミングにより同期を確立し、その後で復調を開始するようにすることができる。

【0095】次に、上述したカッティング装置を用いたガラス原盤を調製する工程について、図6を参照して説明する。

【0096】最初のステップS11においては、光ディスク原盤101に用いられるガラス基板101aが洗浄される。ガラス基板101aは、図7のAに示すように、表面が十分に研磨された円盤状の形状である。

【0097】ステップS12においては、図7のBに示すように、ガラス基板101aの表面に、スピナと呼ばれる回転塗布機を用いてフォト・レジストが塗布され、フォト・レジスト層101bが形成される。このように表面にフォト・レジスト層101bが形成されたガラス基板101aは、ガラス原盤101とされる。

【0098】ステップS13においては、図7のCに示すように、カッティング装置を用いてガラス原盤101

のフォト・レジスト層101bにレーザ光を露光することにより信号を記録するレーザ・カッティングが行われる。レーザ光は、集光レンズ15により、フォト・レジスト層101b上に集光される。

【0099】ステップS14においては、ステップS13において露光されたガラス原盤101が現像される。ガラス原盤101のフォト・レジスト層101bには、図7のDに示すように、現像によりピットやグルーブが形成される。

【0100】ステップS15においては、図7のEに示すように、現像されたフォト・レジスト層101bの上に導電膜121が形成される。導電膜121には、例えば銀やニッケルが用いられる。

【0101】ステップS6においては、フォト・レジスト層101b上に導電膜121が形成されたガラス原盤101を陰極、ニッケル・チップを陽極として、ニッケル電鍍が行われる。これにより、ガラス原盤101に、図7のFに示すように、厚膜のニッケル・メッキが施され、ニッケル層122が形成される。ガラス原盤101からニッケル層122を剥離すると、ニッケル・スタンパ125となるファーズが得られる。

【0102】次に、光ディスク原盤101に基づいたディスクの複製について、図8を参照して説明する。

【0103】ディスクは、光ディスク原盤101より得られたニッケル・スタンパ125を用いて、ステップS21の射出成形や、ステップS22の2P(photo polymer)工法によって複製される。

【0104】ステップS21の射出成形は、ニッケル・スタンパ125を取り付けた金型の中に加熱溶融した樹脂を射出することにより、光ディスク111の透過層111aを成形する方法である。

【0105】ステップS22の2P工法は、金型に取り付けたニッケル・スタンパ125とベース・プレート123の間に紫外線照射による硬化する樹脂124を充填し、紫外線照射によって硬化させることにより、光ディスク111の透過層111aを成形する方法である。

【0106】ステップS23においては、ステップS11の射出成形やステップS12の2P工法によって、ニッケル・スタンパ125からピットやグルーブが転写された光ディスク111の透過層111a表面に、記録材料によって記録層111bが形成される。

【0107】ステップS24においては、ステップS13で形成された記録層111bの上に、記録層111bを透過した光を反射するための反射膜111cが、金属により形成される。

【0108】ステップS25においては、ステップS14で形成された反射膜111cの上に、樹脂による保護膜111dが形成される。

【0109】このような工程により、光ディスク原盤101に基づいて光ディスク111の複製を行うことがで

きる。複製された光ディスク111には、プリグループにウォブリングにより、スペクトラム拡散された制御信号が記録されている。上述のように、制御信号としては、アドレス情報やクロック情報が記録される。

【0110】なお、本発明の説明はいわゆるCD-Rに代表されるグループに記録する光ディスクを想定して行ったが、同様にディスク成形時のトラック、すなわちグループ又はランドをウォブリングさせて、書き込みのためのアドレスなどを記録する形式のシステムであれば、磁気ディスクであっても適用可能である。

【0111】

【発明の効果】上述したように、本発明は、制御情報をスペクトラム拡散を用いて記録している。

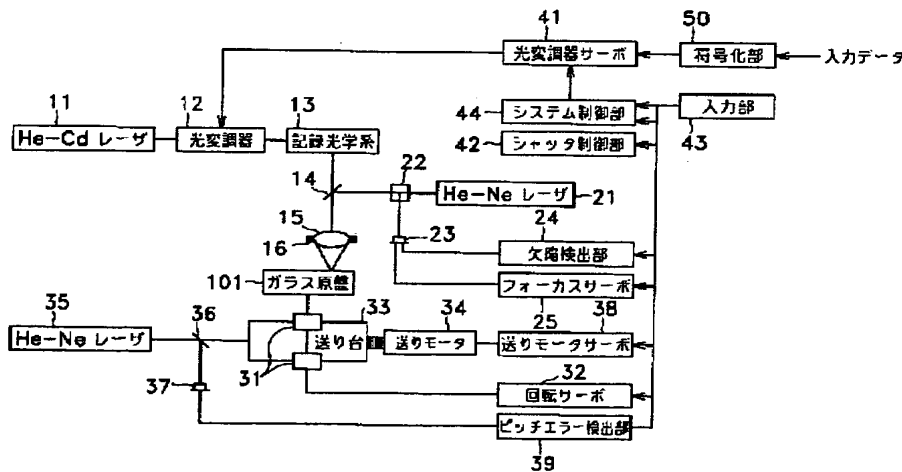
【0112】したがって、本発明によると、プリグループのウォブリングによる信号を、記録信号のクロストークが大きな環境下でも復調できて、いわゆるCD-Rなどの記録型のディスクドライブの動作をより安定化できる。

【0113】また、本発明によると、記録型のディスクのトラック・ピッチをより詰めて高密度化することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】カッティング装置の概略的な構成を示すブロック図である。

【図1】



【図2】

ビット数	4	8	8	8	14
ビット位置	1234	56789012	111111112	22222222	233333333333444
データ	同期	分	秒	フレーム	剰余

【図2】いわゆるATIPデータのフレームの構造を示す図である。

【図3】いわゆるATIPデータを符号化する符号化器の構造を示すブロック図である。

【図4】クロックビットを示す図である。

【図5】スペクトラム拡散の信号処理を説明する図である。

【図6】光ディスク原盤を製造する工程を示すフローチャートである。

【図7】光ディスク原盤の製造工程を説明する図である。

【図8】光ディスクの複製工程を説明する図である。

【図9】いわゆるCD-Rの構造を示す図である。

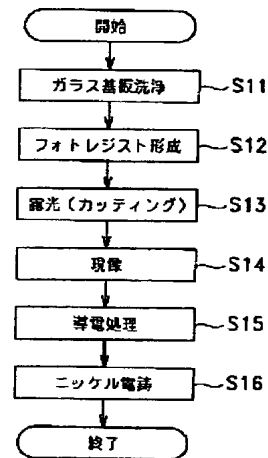
【図10】いわゆるCD-Rのプリグループの構造を示す図である。

【図11】いわゆるCD-RのPCM及びPMAを説明する図である。

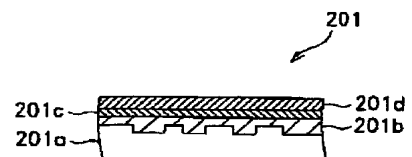
【符号の説明】

11 He-Cdレーザ、12 光変調器、13 記録光学系、15 集光レンズ、25 フォーカサーボ、31 スピンドルモータ、32 回転サーボ、33 送り台、34 送りモータ、35 He-Neレーザ、38 送りモータサーボ、101 ガラス原盤

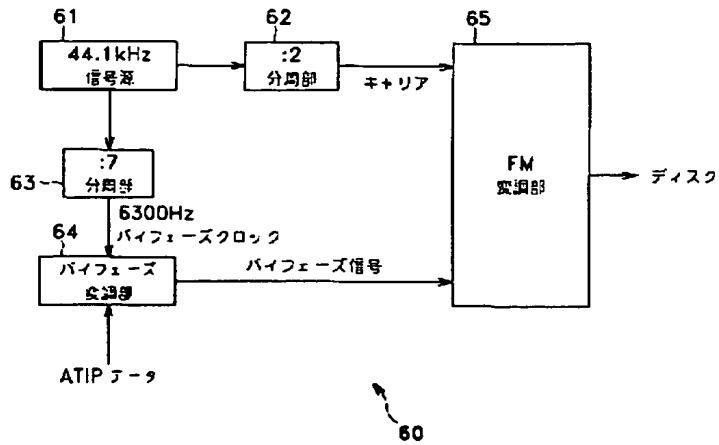
【図6】



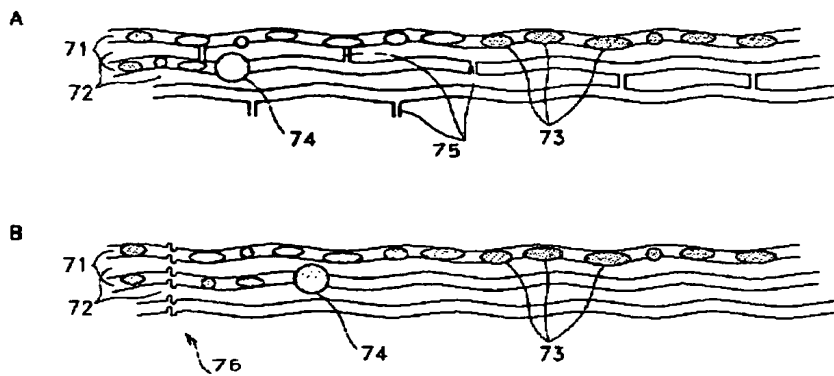
【図9】



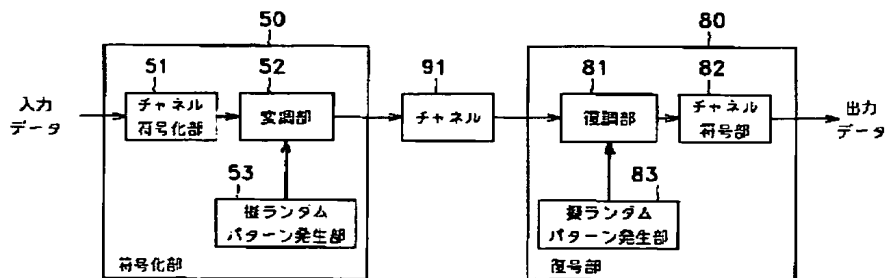
【図3】



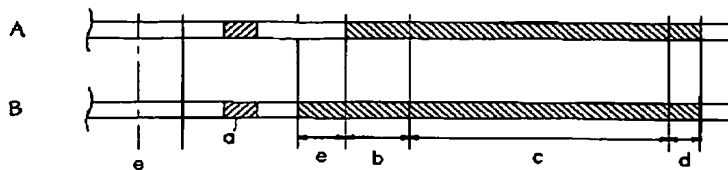
【図4】



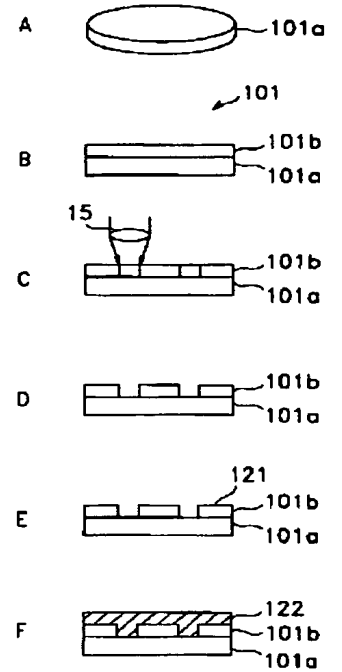
【図5】



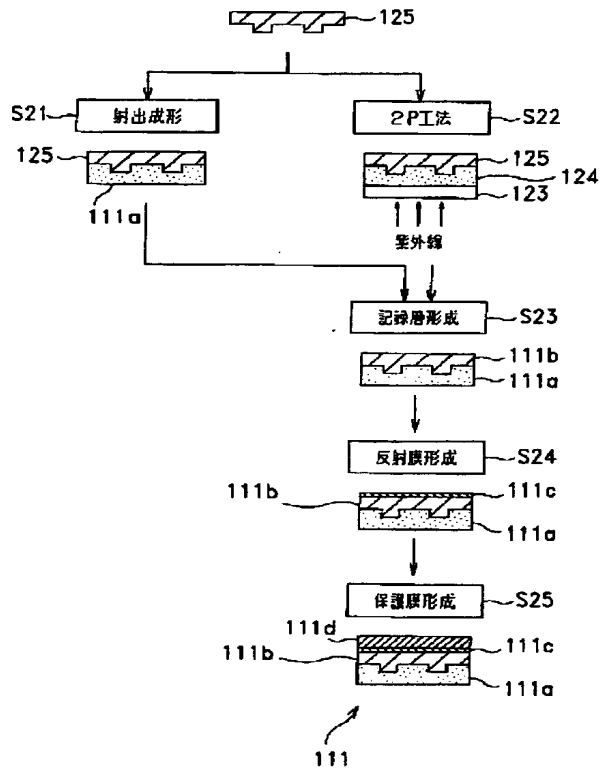
【図11】



【図7】



【図8】



【図10】

